no abs

UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

O. VERONA

BOLLETTINO TECNICO N. 3

LE MALATTIE DA CARENZA NELLE PIANTE FRUTTIFERE

PUBLIC HEALTH HYGIENE LABORATORY INSTITUTE
5 DEC 1951

VALLECCHI EDITORE - FIRENZE

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE E MICROBIOLOGIA AGRARIA
DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

O. VERONA

LE MALATTIE DA CARENZA NELLE PIANTE FRUTTIFERE

Estratto dalla Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana. Anno 76 - Vol. XXXV, n. 5-6, 1951

VALLECCHI EDITORE - FIRENZE

LE MALATTIE DA CARENZA NELLE PIANTE FRUTTIFERE

Qualche notizia di carattere generale.

Le carenze o deficienze nutrizionali si hanno, come è noto, quando l'alimentazione minerale sia insufficiente o inadeguata. Realizzandosi tale circostanza le piante vanno incontro ad un insieme di disturbi che naturalmente si riflettono sullo sviluppo e sulle rese: sia di tonnellaggio che di qualità.

Lo stato di carenza, è chiaro, non implica nessuna limitazione qualitativa nel senso che esso interessa tanto gli elementi cosiddetti fondamentali, cioè *macronutritivi* (azoto, fosforo, potassio, calcio), come gli elementi *meso-nutritivi* (ferro, magnesio, solfo, ecc.), come e infine gli elementi minori o *micronutritivi* (boro, manganese, zinco, rame, ecc.). Questi ultimi, anzi, rivestono per le piante da frutto una particolare importanza.

Piuttosto, lo stato di carenza, può insorgere anche indipendentemente dalla presenza dell'elemento nel mezzo (*carenza assoluta*) e ciò allorquando l'elemento stesso si trovi in non adatta combinazione ossia in forma « non biologicamente disponibile » (*carenza conseguente*). In altri termini lo stato di carenza può aversi quando la soluzione circolante del terreno non si trovi, come si dice, bilanciata o equilibrata. In realtà — per illustrare un momento questo ultimo aspetto — oggi i singoli elementi nutritivi non sono più considerati e giustamente a sé stanti, ma sì bene in mutuo rapporto onde derivano interazioni che vanno dalla reciproca attivazione a fenomeni di antagonismo. Ed avviene per es. che mentre un elemento può, in certe concentrazioni, sortire effetto tossico, tale effetto tossico scompare se insieme trovasi un altro elemento. Effettivamente le soluzioni circolanti del suolo sono, di norma, ben bilanciate anche se il loro equilibrio è caratteristicamente dinamico; ma ove, per un motivo od un altro, tale equilibrio si rompa e i poteri di scambio del terreno non siano sufficienti a ristabilirlo, allora può determinarsi la carenza di un certo elemento anche se presente nella soluzione circolante. In definitiva mentre da un lato — come si diceva — si hanno carenze dovute all'effettiva mancanza dell'elemento, dall'altro si hanno carenze dovute semplicemente ad uno squilibrio ionico. Nell'uno come nell'altro caso gli effetti, ad ogni modo, si equivalgono.

Il quadro dello stato di carenza si complica, peraltro, quando si abbia a che fare con carenze dovute a più elementi o *carenze multiple* e quando si abbia a che fare con *carenze occulte*. Una più esatta nozione delle carenze occulte è recente; ma in realtà era stato visto da tempo che la somministrazione di elementi — specie micronutritivi — a piante prive di sintomi palesi portava ad un aumento e ad un miglioramento del prodotto. È sorta quindi l'idea che lo stato di carenza possa sussistere anche se non esteriormente manifesto. E sta maturando il convincimento, anzi, che tali carenze occulte siano più frequenti delle carenze conclamate.

Il problema delle carenze nutrizionali nei fruttiferi con riferimento all'Italia.

Per molto tempo è stato pensato — e taluno lo ha anche sostenuto — che, soprattutto con riferimento agli elementi micronutritivi, non esistesse per i terreni italiani un problema di carenze. Peraltro, come era da attendersi, i dati ultimamente raccolti consentono di non considerare esatta quell'opinione mentre è giusto dire come, lo stesso problema, non appaia, almeno al momento, con quella gravità con la quale si presenta nel Nord Europa o in Paesi extraeuropei (Canadà e Nord America, Australia, Nuova Zelanda, ecc.). Ma è anche vero che indagini di tale natura sono appena iniziate e che buona parte dell'Italia rimane da essere esplorata. Per quello che è noto casi più frequenti, relativamente ai microelementi, sembrano interessare i terreni di formazione antica, comunque autoctoni, quali i terreni a coltura dell'arco alpino e prealpino e forse il tronco degli Appennini; non sono noti casi che interessino le colture dei terreni di piano, di norma recenti, alloctoni. Le carenze, nelle colture di queste ultime zone, non vanno oltre a quelle dovute a difetto di azoto, fosforo, potassio o anche calcio e se di queste una è frequente è la cosiddetta carenza di ferro.

Nei terreni di collina o di montagna, stando almeno ai sintomi conclamati, la più nota carenza interessa, nell'ambito dei micronutritivi, il boro la cui assenza è particolarmente sentita dalle Pomacee. Si hanno elementi per poter sospettare, peraltro, che si abbiano carenze dovute anche a zinco e manganese; poco possibile è invece la carenza di rame pervenendo tale elemento, alle piante, con i comuni trattamenti cuprici eseguiti a scopo anticrittogamico.

D'altronde l'indagine è resa difficile per l'attuale mancanza di elementi sperimentali di guida, non sempre potendo trasferire alle nostre piante i risultati della sperimentazione Nord-europea o Americana data la diversità dei terreni e le diverse esigenze delle nostre razze colturali. Con riferimento a quest'ultime lo stesso problema si complica, poi, date le possibili diverse esigenze dei portainnesti rispetto alle marze, e si fa particolarmente delicato tanto da non escludere che con il tempo si determini uno squilibrio fisiologico tale da giustificare, in alcuni casi almeno, la perdita del soggetto. Nelle piante poliennali come le piante arboree da frutto una ulteriore complicazione è ancora data dal fatto che diverse sono le esigenze nutrizionali in rapporto ai diversi cicli fisiologici. Finalmente è da porre in rilievo che non sempre si ha diretto rapporto tra elementi nutritivi e, contemporaneamente, qualità e quantità del prodotto.

La sintomatologia delle malattie da carenza nelle Pomacee.

Difetto di azoto.

È la più frequente deficienza alimentare, se pure la meno grave perché prontamente correggibile. Essa può insorgere in qualsiasi periodo vegetativo ed interessare piante di qualsiasi età. Gli effetti, più o meno diversi in rapporto al periodo stagionale e al grado di deficienza si manifestano comunque con un rallentato sviluppo. È chiaro che tale rallentato sviluppo appare più evidente durante la primavera; si hanno infatti getti corti con poche foglie più piccole e più chiare del normale. Se il difetto di azoto è avvertito all'inizio dell'estate le foglie più vecchie e più basse ingialliscono completa-

carenza di potassio
carenza di azoto
carenza di magnesio
carenza di calcio

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/bollettino-tecnico_1930_3

mente; così, d'altronde, nei casi gravi; in questi casi, anzi, il giallume si estende anche alle parti apicali della pianta mentre le nuove foglie che eventualmente si formano sono piccole e portate da picciuoli esili.

Conseguentemente la produzione è scarsa. Tuttavia per un leggero difetto i frutti si presentano normali; se la deficienza però è grave i frutti allora rimangono piccoli e tendono a cadere precocemente.

Difetto di fosforo.

Il fosforo non è richiesto dalle Pomacee in così grande misura come l'azoto e il potassio. Per di più, riuscendo la pianta ad immagazzinarne una certa quantità, tra l'altro facilmente trasmigrabile ai tessuti in accrescimento, può avvenire che i sintomi di fosforo-carenza tardino a comparire. Comunque, nei casi dichiarati, le foglie già formate continuano a mantenere il loro colore normale facendosi se mai un poco più scure. I nuovi getti invece non raggiungono la normale grossezza, presentano gemme piccole e, poi, piccole foglie. In casi gravi nelle foglie più vecchie si formano macchie giallo-verdi o verde scuro e cadono precocemente.

Difetto di potassio.

Una debole deficienza di potassio si manifesta con sintomi che, in un certo senso, richiamano il difetto di azoto. Infatti non si ha che un leggero ingiallimento delle foglie e dei germogli. Una più forte deficienza dà invece origine a fenomeni necrotici interessanti le foglie nella regione dei margini. La formazione di tali aree di secco è preceduta di norma da una colorazione porpora e seguita da un leggero incurvamento del lembo. Nei casi gravi le aree di necrosi finiscono con l'interessare tutta la foglia. Si è rilevato peraltro che le foglie, anche se completamente secche, rimangono caratteristicamente attaccate per qualche tempo ai rami il che consente una certa mobilizzazione e migrazione del potassio dai tessuti necrosati a quelli in formazione e quindi un certo sviluppo dei nuovi getti. La produzione è naturalmente scarsa: i frutti sono piccoli e, soprattutto, scarsamente pigmentati. È ritenuto infatti che la bella pigmentazione che presentano i frutti di alcune varietà di melo sia dovuta ad una sufficiente alimentazione potassica.

Difetto di calcio.

A differenza di quanto si verifica in difetto di azoto, fosforo, potassio, in difetto di calcio le manifestazioni patologiche interessano anche e soprattutto le radici che si presentano corte e secche. In altri termini si ha un arresto nell'allungamento, fermo rimanendo l'inspessimento corticale, mentre prendono origine, a breve distanza dall'apice, numerose radici secondarie.

Nei casi in cui la carenza non sia eccessiva — ed è il caso più frequente — a questi effetti radicali non sempre fanno riscontro evidenti sintomi nella parte aerea nonostante lo sviluppo ne venga ritardato. Nei casi gravi allora anche la parte aerea reagisce, in modo più o meno evidente, anche perché il calcio eventualmente accumulatosi nei tessuti radicali viene immobilizzato e non migra. In conseguenza, soprattutto nelle giovani foglie, si formano aree di decolorazione che in brevissimo tempo imbruniscono mentre i margini e gli apici si incurvano.

Difetto di magnesio.

I sintomi che accompagnano la carenza di magnesio sono dati all'inizio da una leggera clorosi della parte terminale delle giovani foglie. Più tardi

anche le foglie adulte prendono un colore verde-chiaro o grigio-verde, ai margini, nei tessuti internervali o anche al centro del lembo, colore che rapidamente vira al bruno o al marrone scuro. Le foglie, così colpite, cadono sì che i rami si presentano nudi; rimane solo una piccola rosetta di foglie piccole e chiare in cima al ramo, foglie la cui crescita è dovuta al magnesio che viene ceduto dalle foglie necrosate. Sembra che tali sintomi esplodano soprattutto tra la fine di luglio e l'agosto: almeno nelle piante più vecchie. In conseguenza la pianta cresce poco e i frutti, più piccoli del normale, sono poveri di colore e spesso incommerciabili.

Più che in carenza di altri elementi in carenza di magnesio diminuisce la resistenza delle piante alle avversità ambientali.

Carenza di boro.

Gli Autori di lingua inglese definiscono con particolari termini le alterazioni, per la verità assai tipiche, che si hanno in caso di boro-carenza. Si parla di « drought spot » o « esternal cork » o suberosi esterna, di « corky core » o « internal cork » o suberosi interna e di « drought diebach » (moria). Tali alterazioni si verificano soprattutto nei terreni sabbiosi o molto calcarei e soprattutto nelle annate siccitose.

La suberosi interna (questa riscontrata frequente anche da noi in Italia) può formarsi assai presto come alla fine del raccolto. Si tratta della comparsa di zone di tessuto suberoso di colore brunastro sparse più o meno numerose nel parenchima del frutto. Manifestandosi precocemente i frutti sviluppano deformati e tendono a cadere; se invece non si manifesta precocemente allora i frutti anche se la suberosi è piuttosto estesa non si deformano.

La suberosi esterna produce da prima, sulla superficie del frutto, piccole pustole acquose che in seguito divengono dure e marroni provocando raggrinzimento o rottura del pericarpio. I frutti, così colpiti, possono cadere precocemente o anche rimanere attaccati e quindi raggiungere dimensioni normali.

Il primo come il secondo tipo di suberosi non si escludono e l'uno e l'altro possono sussistere in caso di grave deficienza borica. Peraltro è stato notato, almeno in certe varietà, che quando la suberosi si sviluppa tardivamente è il tipo di suberosi interna che più facilmente si forma.

Tali gravi ed evidenti manifestazioni sui frutti non escludono il comparire di anomalie sull'apparato vegetativo. Anzi, taluno (Burrel) ne distingue tre tipi.

Il primo tipo, definito come « incipiente dieback » (moria incipiente), appare nei germogli alla fine dell'estate. Le foglie divengono gialle con venature rossastre e si incurvano mentre in seguito, agli apici e ai margini, compaiono aree necrotiche. Tali manifestazioni possono essere accompagnate da limitata necrosi del floema e del cambio verso la sommità dei rami. Segue il secondo tipo conosciuto con il nome di « diebach ». Il primo sintomo di questa più grave alterazione compare di norma in primavera ed è dato dal mancato sviluppo delle gemme oppure, se queste riescono a svilupparsi, dalla loro crescita stentata e possibile morte. I rami si presentano allora nudi mentre un numero anormale di deboli germogli spunta al disotto della parte morta. Tali nuovi getti hanno peraltro una vita fugace, mentre altri ancora si sviluppano sì da richiamare, questa eccessiva ramificazione, l'aspetto delle ben note « scope di strega ». La pianta muore, in genere, nel giro di pochi anni.

Il terzo ed ultimo tipo di manifestazioni è caratterizzato dalla precoce

produzione di foglie spesse e lucenti in rami ad internodi assai corti: ne consegue una specie di rosettismo ancorché, a differenza delle rosette tipiche, i margini delle foglie rimangano lisci.

Difetto di zinco.

Le Pomacee sembrano meno sensibili delle Drupacee alla carenza di zinco. Tuttavia sono noti casi di zinco-carenza sopratutto nel melo. La manifestazione base è una tipica rosetta formata da foglie piccole, rigide e talvolta macchiate. Nuovi germogli possono sorgere, ad ogni modo, al disotto di quelli ammalati; ma essi portano foglie che se prima sono normali in seguito divengono maculate e deformate. La formazione delle gemme da frutto è in gran parte compromessa; comunque, se si hanno frutti, questi sono piccoli e malformati.

La sintomatologia delle malattie da carenza nelle Drupacee.

Difetto di azoto.

Il pesco, tra le Drupacee, è una delle piante più sensibili al difetto di azoto. Il primo sintomo, negli stadi iniziali, compare nelle foglie più vecchie situate alla base dei germogli che divengono gradualmente verde-giallo. Permanendo lo stato di carenza la colorazione passa allora al giallo-verde e si estende verso le foglie più alte mentre i rami si fanno rigidi e crescono poco presentando altresì la corteccia color porpora. Come le foglie giovani prendono un colore sempre più giallo, le più vecchie (più basse) si fanno giallo-rossastre mentre si formano macchie rossastre o marroni. La formazione delle gemme da frutto è ritardata. I frutti maturano piccoli e presentano spesso un sapore astringente.

Difetto di fosforo.

Il difetto di fosforo è particolarmente temuto nelle giovani piante ed incide sensibilmente sulla longevità del frutteto. Verificandosi fosforo-carenza sia le foglie vecchie che giovani assumono una colorazione verde più intensa del normale come se si avesse un eccesso d'azoto. Una osservazione più attenta rileva però, specie se la stagione decorre fresca, una colorazione porpora o bronzea delle nervature delle foglie più basse e dei picciuoli. Se la stagione fresca persiste allora la colorazione rossastra finisce con l'interessare anche i margini delle foglie specie presso i picciuoli. Altro sintomo caratteristico è che le foglie nuove tendono ad assumere una posizione più eretta del normale mentre gli apici tendono a piegarsi verso il basso. Finalmente, nelle foglie più vecchie, si formano piccole macchie.

Difetto di potassio.

Le Drupacee sono forse più sensibili delle Pomacee al potassio; tanto che in frutteti misti si possono vedere peschi, ad es., con sintomi di K-carenza mentre tali sintomi non sono presentati da piante di melo.

Il segno diagnostico più espressivo è rappresentato da un particolare raggrinzimento del lembo fogliare, raggrinzimento dovuto ad un ineguale sviluppo dei tessuti parenchimatici specie lungo la nervatura mediana. In casi gravi tale raggrinzimento è accompagnato da un vero e proprio arrotolamento del lembo. Intanto la sommità dei germogli tende a farsi rigida mentre le foglie prendono un color giallo-verde; nei peschi, più le varietà

a frutto con polpa gialla che quelle a frutto con polpa bianca. All'ingiallimento, sempre nelle foglie, segue la formazione di piccole aree isolate o confluenti di tessuti morti, aree di norma limitate da linee definite e da una zona periferica più secca di color rossiccio o marrone. Se questi tessuti morti cadono, la foglia si presenta come bucherellata.

In casi più gravi la ricordata maculatura finisce con l'interessare anche i margini che così appaiono, quando i tessuti morti di distaccano, come abrasi mentre le foglie assumono color rosso-chiaro o rosso-porpora. Le foglie, comunque, ancorché lese rimangono attaccate ai rami per lungo tempo specie se i sintomi si manifestano a stagione avanzata.

Finalmente altra importante manifestazione dovuta a carenza di potassio è la mancata formazione delle gemme da frutto; oppure, si formano solo sui rami più vigorosi per dare, in ogni caso, frutti assai piccoli.

Difetto di calcio.

La mancanza di calcio incide, sopratutto, sullo sviluppo dell'apparato radicale. Come nelle Pomacee le nuove radici si presentano anormalmente corte e spesse e gli effetti sono ben gravi specie quando si proceda a nuovi impianti in terreni calcio-carenti. La chioma presenta anche caratteristici segni reagendo in modo diverso a seconda che lo stato di carenza è avvertito in primavera oppure più tardi. Il primo caso è forse più grave e la manifestazione più tipica è data dall'arrossamento marginale, necrosi e caduta delle foglie più vicine alla base dei rami; la morte dello stesso ramo è possibile. Nel secondo caso si ha solo arresto di sviluppo accompagnato da un notevole ingrandimento delle lenticelle, mentre le foglie acquistano un colore un poco più scuro.

Difetto di magnesio.

Il verificarsi di difetto di magnesio è del tutto occasionale e può solo interessare, nel caso, terreni sabbiosi facilmente dilavabili. Allora si osserva che le foglie, inizialmente, assumono colore verde-scuro salvo quelle più vicine alla sommità dei germogli che invece si fanno clorotiche. Più tardi o in casi più gravi nelle foglie basse si formano specie di pustole che dal bianco-grigiastro passano al color fulvo. La caduta di queste foglie è precoce.

Difetto di zinco.

Il verificarsi del difetto di zinco non è infrequente in America ove, lo stato patologico relativo, è designato con il termine di « little leaf ». Casi di difetto di zinco su pesco — che è la pianta più sensibile a questa carenza — sono stati segnalati anche in Italia (Ciferri).

Quando si verifichi la prima volta questa carenza si manifesta sul tardo estate con l'apparire di aree clorotiche sul fogliame, clorosi che progredisce e si estende partendo dalle foglie più basse. Comunque le foglie cadono assai prima del tempo sì che i rami appaiono completamente nudi salvo alla cima ove alcune foglie permangono a formare caratteristiche rosette. Nei casi gravi le foglie di queste rosette possono essere quasi sessili, molto piccole e rigide. La pianta muore dopo 3-4 anni.

Difetto di boro.

Le Drupacee (pesco) sono meno sensibili delle Pomacee alla carenza di boro. Sperimentalmente è stato visto che i rami, in stato di boro-carenza,

carenza di azoto
(a destra in stadio avanzato)
carenza di
potassio
carenza
di calcio
carenza di
fosforo e
potassio

seccano a partire dall'apice mentre si possono formare nuovi germogli. Le giovani foglie, poi, non raggiungono la grandezza normale ma divengono spesse, arricciate e fragili.

Indirizzi diagnostici per le malattie da carenza.

Se i sintomi delle carenze sperimentali sono facilmente rilevabili — anche perché le piante, per questo, vengono coltivate in mezzi rigorosamente controllati — non altrettanto facile è il rilevamento diagnostico delle carenze in campo anche se conclamate. Intanto occorre preliminarmente escludere ogni intervento parassitario o altrimenti discriminare fino a qual punto le manifestazioni patologiche sono dovute alla presenza di un qualche parassita. Il problema è relativamente complesso specie quando si tratti di differenziare i sintomi dello stato di carenza da possibili infezioni da virus. Giacché, in questo caso, si ha una sovraposizione di sintomi che da adito a possibili equivoci. Offre esempio istruttivo il rosettismo del pesco ugualmente dovuto ad un virus come a carenza di zinco; né meno istruttivi sono i numerosi casi di clorosi. E questo nelle carenze manifeste poiché nessun sintomo, è ovvio, accompagna le carenze occulte.

Varie tecniche sono state quindi proposte, nel tempo, atte alla definizione dello stato di carenza; peraltro, tutte di limitato valore.

Il metodo più antico è quello di far ricorso all'analisi chimica del terreno; la metodica, anzi, ha suggerito in questi ultimi tempi metodi rapidi e abbastanza semplici anche se approssimati. Senonché l'analisi chimica si dimostra, nel caso, del tutto insufficiente dato che il reperto chimico non ci informa sulla « disponibilità biologica » dell'elemento, cioè se esso è o non in forma e combinazione tale da venire utilizzato.

Del pari insufficiente, a parte la laboriosità, è l'analisi chimica delle ceneri delle piante; insufficiente giacché la stessa analisi nulla dice circa lo stato fisiologico in cui l'elemento si trova, se presente, mentre si hanno casi in cui all'accertamento chimico dell'assenza di un elemento manca poi completamente la reazione della pianta alla somministrazione dell'elemento assente.

Forse più rispondono quei metodi diagnostici che si basano sugli effetti della diretta somministrazione degli elementi alla pianta. Il metodo più antico è quello di somministrare i vari elementi salificati alle piante cospargendoli al suolo; ma la reazione della pianta può essere lenta con conseguente tarda scomparsa dei sintomi mentre non è da escludersi il caso che qualche elemento si fissi nel suolo e non si renda disponibile. Più recenti metodi tendono a mettere i diversi sali nutritivi a diretto contatto con la pianta. Per le piante arboree è stato suggerito di perforare il tronco, immettervi un determinato sale nelle quantità volute e quindi chiudere il foro. Il metodo è, per la verità, piuttosto rudimentale e affatto privo d'inconvenienti giacché si produce un certo trauma nella pianta e si viene ad avere nel luogo d'immissione una concentrazione troppo forte di sale, talvolta necrotizzante. Metodi più moderni e valevoli anche per le piante erbacee sono i metodi che si basano sull'assorbimento fogliare. Si conoscono diverse tecniche. Una è quella che consiste nell'inserire un corto filo di cotone imbevuto nella soluzione di sale e quindi fatto asciugare nella nervatura principale della foglia o nel picciuolo: le piccole quantità di sale che così vengono assorbite se rispondono all'elemento mancante attenuano od annullano i sintomi nella foglia trattata e in quelle vicine. Altra tecnica, più pratica e forse ancora più attendibile è quella di nebulizzare con soluzioni saline una parte della chioma.

A buon conto, nelle carenze conclamate, i sintomi visuali — a parte le riserve fatte — possono pur dare un qualche orientamento; ed è a questo scopo che di seguito viene presentata a scopo diagnostico e come sintesi di quanto è stato esposto, una chiave analitica dei sintomi.

I. I sintomi interessano tutta la pianta oppure rimangono localizzati alle foglie più vecchie 1

II. I sintomi compaiono prima o quasi esclusivamente sui tessuti giovani, quindi tendono a localizzarsi alle estremità dei rami . 2

1 - *a*) Alterazioni diffuse, ma più evidenti nelle foglie basse. In casi gravi possibile formazione di aree necrotiche nelle foglie . . . A

b) Le alterazioni più evidenti compaiono prima sulla parte bassa della vegetazione, sotto forma di clorosi, screziature fogliari con o senza macchie, pustole o bruciature marginali o altre manifestazioni necrotiche . . . . . B

A - *a*) Scarso sviluppo vegetativo; foglie piccole di color giallo-verde a partire dalle più vecchie, facili a cadere; possibile formazione di pigmenti rossastri. In casi gravi rami rigidi e deboli. Fioritura e fruttificazione scarse; frutta piccola ma ben colorita e dolce:

CARENZA DI AZOTO

b) Crescita ridotta. Le foglie giovani assumono colore verde-scuro o verde-bluastro mentre le adulte si presentano imbrunite o verde-ocra scuro con scottature marginali. I picciuoli fogliari prendono una colorazione rossastra specie se il periodo estivo decorre fresco. Fruttificazione e maturità ritardate. Frutta di sapore acidulo, spesso sgradevole:

CARENZA DI FOSFORO

c) Prima nelle foglie giovani, poi anche nelle adulte, colore giallognolo eccetto le nervature che rimangono verdi dando l'aspetto di un mosaico a reticolo; le foglie più vecchie, invece, divengono quasi completamente clorotiche. Possibile disseccamento dei rami. Fruttificazione non scarsa, ma con frutti poco zuccherini:

CARENZA DI FERRO

d) Foglie giovani clorotiche con piccole aree necrotiche eccetto le nervature che rimangono verdi. Nelle foglie vecchie la clorosi è più marcata e progredisce dalla periferia al centro: disseccamento:

CARENZA DI MANGANESE

B - *a*) Foglie con necrosi (secco) apicale che si estende ai margini che talvolta si incurvano o si arricciano. Possibile disseccamento dei rametti a partire dall'apice. Fioritura normale, ma con cascola. Frutti piccoli a maturazione tardiva scarsi di colore:

CARENZA DI POTASSIO

b) Foglie, specialmente o prima quelle vecchie, macchiettate su fondo giallognolo fino a biancastro con nervature principali e laterali verdi; la decolorazione progredisce dalla periferia verso

il centro precedendo fenomeni necrotici per i quali si ha defogliazione precoce. Maturazione lenta e stentata di frutta dura, poco saporita:

CARENZA DI MAGNESIO

c) Foglie piccole, strette, increspate e clorotiche; rami deboli con internodi corti. Caduta precoce solo persistendo un ciuffo di foglie agli apici a dare il caratteristico aspetto di rosetta:

CARENZA DI ZINCO

2 - C - *a*) Morte dei rami all'estremità. Foglie con estese aree di necrosi Foglie giovani che disseccano in corrispondenza degli apici, dei margini e lungo le nervature mediane. Possibile morte dei rami. Radici che non crescono con formazione copiosa di radici laterali: C

CARENZA DI CALCIO

b) Piante basse per necrosi degli apici vegetativi. Foglie più o meno clorotiche, raggrinzite, fragili. Sui frutti (melo) formazione di zone suberose all'esterno o all'interno:

CARENZA DI BORO

Prevenzione e cura delle malattie da carenza.

La cura delle malattie da carenza è, teoricamente, del tutto ovvia e semplice giacchè non si tratta che di somministrare l'elemento mancante. Il provvedimento, trasferito in pratica, diviene peraltro delicato e non sempre di facile realizzazione.

Il più vecchio sistema è quello della diretta somministrazione al suolo in vera e propria concimazione e l'industria già annovera, al riguardo, qualche preparato citandosi ad es. il « Fersin » della Caffaro che è un concime borato. In alcuni casi di carenze conclamate e gravi l'esito è sicuramente positivo come più volte è stato constatato ove sono apparse carenze di boro (melo) o carenze di zinco (pesco). Tale sistema di somministrazione implica peraltro modalità diverse in rapporto alla natura del sale che si somministra e dei rapporti che esso assume col terreno. Può così essere sufficiente una sola somministrazione massiva, qualora l'elemento sia trattenuto dal terreno, oppure e in caso contrario sarà necessario ripetere più volte, in piccole dosi, il trattamento. Anche il fattore dose dovrà essere controllato; vi sono infatti elementi per i quali è facile (come il boro) passare dalla dose ottimale alla dose tossica e ciò in misura diversa con la diversa natura dei terreni.

Procedendosi, come un più moderno indirizzo suggerisce, all'assorbimento diretto ed esclusa, per gli inconvenienti che ne conseguono, l'immissione di sali al tronco attraverso la trivellazione, rimane il metodo della nebulizzazione di soluzioni diluite di sali. Esso è il metodo più sicuro e più rapido specie se si ha l'avvertenza — nei casi di carenze dichiarate — di ripetere più volte il trattamento. Lo stesso trattamento risulta anche economico poiché sarà sempre possibile (in verità esperienze sono in corso) unire i sali nutritivi alla poltiglia bordolese o agli altri composti cuprici dati come anticrittogamici nonché agli arseniati dati come insetticidi.

In sede preventiva il problema investe anche la tecnica della fertilizzazione giacché non solo si evita il determinarsi dello stato di carenza con le conseguenti alterazioni, ma sì anche si potenzia la produzione sia in via

quantitativa che qualitativa. Indirettamente è anche possibile che le piante trattate acquistino una maggiore resistenza alle avversità crittogamiche.

Ebbene, i trattamenti preventivi acquistano dunque carattere normativo e per essi si apre il problema di come procedere. La questione offre particolare interesse per quei casi in cui si usino fertilizzanti sintetici dato che i fertilizzanti naturali (dallo stallatico ai nitrati cileni) contengono sempre piccole quantità di elementi micronutritivi. Il mezzo più semplice ed economico è, ovviamente, quello di miscelare i sali nutritivi agli ordinari concimi. Ma tale miscelazione, è parimenti ovvio, dovrebbe nel caso essere effettuata dalle Case produttrici o di vendita per eliminare agli agricoltori le difficoltà di acquisto e dosaggio degli stessi e.micronutritivi e le conseguenti operazioni di miscelazione. Gli Agricoltori potrebbero invece provvedere direttamente in azienda all'arricchimento del letame o delle composte.

Con tali sistemi si realizza peraltro una somministrazione unica mentre spesso o almeno per certe colture potrebbero essere preferibili somministrazioni frazionate in più piccole dosi. Questo anche perché i bisogni nutritivi delle piante variano bene spesso con lo stadio di sviluppo e quindi con le varie fasi vegetative. Nell'ambito delle colture erbacee è risaputo ad es. che i Cereali abbisognano di e.micronutritivi sopratutto nei primi periodi di vegetazione mentre gli ortaggi si fanno più esigenti allo stato adulto.

Anche in via normativa il sistema di somministrazione per nebulizzazione, specie quando non si faccia uso nella concimazione base di fertilizzanti naturali, può quindi essere il migliore.

Rimane solo da tenere presenti alcuni accorgimenti — ma questi sono di competenza delle Case produttrici — relativamente alla natura dei sali sì che essi siano ben equilibrati e tali da non reagire tra loro, quindi di facile assorbimento e possibilmente miscelabili per economia di trattamento con i composti antiparassitari quali ad es. i sali di rame e gli arseniati.

SOMMARIO

Tracciata qualche premessa di ordine generale sulle malattie da carenza, l'A. si intrattiene sulla descrizione dei sintomi palesi dovuti a carenza di alcuni elementi nutritivi sulle Pomacee e sulle Drupacee.

Seguono alcune considerazioni sul rilevamento diagnostico delle singole turbe e sui mezzi più idonei di cura e di prevenzione.

BIBLIOGRAFIA SELETTA

ANET H., *L'action du bore sur les végétaux et son rôle dans les maladies physiologiques ou de carence des arbres fruitiers.* Rev. Hort. Vit. Suisse, 13, *214*, 1940.

Annual Report, Cauthron Institute, Nelson, New Zeeland, 1941 (1941).

BAKER C. E., *The effectiveness of some organic mulches in correcting potassium deficiency in Peach trees on a sandy soil.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 51, *205*, 1948.

BARBIER G., *Guérison, au moins partielle, d'une maladie des Pommiers du Palatinat par application de zinc.* C. R. Acad. Agr. Fr., 34, *786*, 1948.

BOYNTON D., *Studies on the control of magnesium deficiency in New York Apple orchards.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 46, *1*, 1945.

BRYANT L. R. e GARDNER R., *Phosphorus deficiency in Pears.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 42, *101*, 1943.

BULLOCK R. M. e BENSON N. R., *Boron deficiency in Apricots.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 51, *199*, 1948.

BURRELL A. B., *The boron-deficiency disease of Apple.* N. Y. (Cornell) Agr. Exp. Sta. Bul., *428*, 1940.

CHANDLER W. H., *Zinc as a nutrient for Plants.* Bot. Gaz., 98, *625*, 1937.

CHUNCKA J. A. e altri, *Magnesium deficiency in Maine Apple orchards.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 46, *13*, 1945.

Ciferri R., *Qualche dato recente circa le malattie da carenza nutrizionale degli alberi fruttiferi.* Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 8, *181*, 1951.
Cullinan F. P. e Batjer L. P., *Nitrogen, phosphorus and potassium interrelationships in young Peach and Apple trees.* Soil Sci., 55, *49*, 1943.
Davidson O. W. e Blake M. A., *Nutrient deficiency and nutrient balance with the Peach.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 35, *339*, 1938.
Davidson O. W. e Judkins W. P., *Nutrient-deficiency Symptoms in Deciduous fruits*, in « Hunger signs in Crops », Washington, 1949.
Davison J. R., *Lime-induced chlorosis of fruit trees on the Murrumbidgee Irrigation Area.* Agr. Gaz. N. S. W., 59, *410*, 1948.
Dickey R. D. e Blackmon G. H., *A preliminary report on little-leaf of the Peach in Florida: A zinc deficiency.* Fl. Agr. Exp. St. Bull., *344*, 1940.
Dippenaar B. J., *Diseases of fruit trees caused by leaf-rust, manganese and zinc deficiencies, and their joint control.* S. Afr. J. Sci., 37, *136*, 1941.
Dunne T. C., « *Wither tip* » *of Apple trees.* J. Dep. Agr. W. Aust., 23, *124*, 1946.
Dunne T. C. e Gulvin A. T., *Manganese deficiency of Apple trees.* J. Dep. Agr. W. Aust., 23, *127*, 1946.
Ferguson S. W. e Holbech J. A., *Boron deficiency in Pears.* Agr. Gaz. N. S. W., 57, *241*, 1946.
Goodall D. W., *Studies in the diagnosis of mineral deficiency.* J. Pomol., 21, *90*, 1945.
Holbech J. A. e Ferguson S. W., *Apply borax with care.* Agr. Gaz. N. S. W., 52, *429*, 1941.
Husz B., *Megfigyelések az Almafa torpeszàrùsàgàrol.* Bull. R. Hung. Hort., N. S., 1, *11*, 1940.
Jamalainen E. A., *Boorin puutteesta aihentuvista Kasvitaudeista ja boorin merkityksesta maamme kasvinviljelyssa.* Valt. Maatalousk. Julk, *130*, 1949.
Kemp H. K. e Beare J. A., *Little leaf in deciduons fruit trees and vines.* J. Dep. Agric. S. Austr., 47, *470*, 1944.
Kidson E. B., Askew H. O. e Chittender E., *The value of magnesium compounds for the control of magnesium deficiency of Apple trees.* N. Z. J. Sci. Tech., 25, *31*, 1943.
Kidson E. B., *Mineral deficiency of Apple leaves: distribution of Magnesia, potash and lime in the leaves of young shoots.* N. Z. J. Sci. Tech., 28, *173*, 1946.
Kidson E. B., Askew H. O. e Chittenden E., *Magnesium deficiency of apples in the Nelson district of New Zealand.* N. Z. Jour. Sci. a. Techn., 21, *305*, 1940.
Kilpatrick D. T., *Manganese deficiency in Peaches.* Agr. Gaz. N. S. W., 52, *151*, 1941.
Maier W., *Stippigkeit und Bormangelkrankheiten bei Apfeln.* Gartenbauwiss, 15, *427*, 1941.
Mc Whorter O. T., *Zinc-coated nails check « little-leaf ».* Bett. Fruit., 39, *11*, 1945.
Nicholas D. J. D., *Rapid tissue tests for mineral nutrients in plants.* Sci. Hort., 9, *50*, 1949.
Plant diseases. Notes contributed by the Biological Branch. Agr. Gaz. N. S. W., 55, *99*, 1944.
Reed H. S.. *Effects of Zinc deficiency on cells of vegetative buds.* Amer. J. Bot., 28, *10*, 1941,
Ridgway H. W., *A case of rosette on Apple in Virginia.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 35, *227*, 1938.
Roberts W. O., *Leaf painting as a method of diagnosis of mineral deficiency.* Rep. E. Malling Res. Sta., 1944 (1945).
Roberts W. O., *Combined mineral deficiencies in fruit trees.* Rep. E. Malling Res. Sta., 1944 (1945).
Southwick L. e Shaw J. K., *Some results in correcting magnesium deficiency in Apple orchards.* Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 44, *8*, 1944.
Roberts W. O., *Simplifications of the Roach method of diagnostic plant injection.* J. Pomol., 22, *184*, 1947.
Southwick L. e Smith C. T., *Further data on correcting magnesium deficiency in Apple orchards.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 46, *6*, 1945.
Thompson S. G. e Roberts W. O., *Progress in the diagnosis and cure of mineral deficiencies in Cherries.* Rep. E. Malling Res. Sta., 1944.
Thompson S. G., *The cure of deficiencies of iron or manganese.* Rep. E. Malling, Res. Sta., 1944 (1945).
Wade G. C., « *Little leaf* » *of Apples.* Tasm. J. Agr., 20, *101*, 1949.
Wallace T., *Note on the control of magnesium deficiency of Apples.* Rep. agric. Hort. Res. Sta. Bristol., 1947 (1948).
Ward K. M., *The treatment of little-leaf of deciduous fruit trees.* Ad. J. agric. Sci., 1, *59*, 1944.
Ward K. M., *Deficiency disorders in deciduous fruits.* Ad. agric. J., 62, *125*, 1946.